

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-3431

(43)公開日 平成6年(1994)1月11日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 1 S 5/14

識別記号 庁内整理番号  
4240-5 J

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平4-184567

(22)出願日 平成4年(1992)6月17日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 鈴置 知介

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 宮▲さき▼ 正夫

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 太田 智三

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

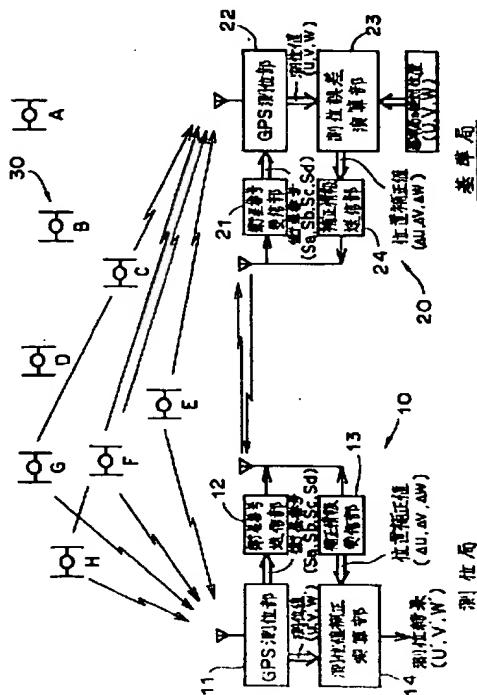
(74)代理人 弁理士 大西 孝治

(54)【発明の名称】 ディファレンシャルGPS測位システム

(57)【要約】

【目的】 測位局10で測位した自己の位置を、基準局20が発信する位置補正情報に基づいて補正するディファレンシャルGPS測位システムにおいて、基準局20での測位および位置補正情報の演算を簡単にする。

【構成】 測位局10で、複数の衛星を用いて自己の位置を測位する。測位に使用した衛星の番号を基準局20に通知する。基準局20では、通知された番号に対し、少なくとも1衛星が同一の衛星を組合わせ用いて自己の位置を測位し、測位値と基準局20の絶対位置から位置補正情報を演算して測位局10に通知する。測位局10では、通知された位置補正情報により測位値を補正する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 漢位局で測位した自己の位置を、基準局からの位置補正情報を用いて補正するディファレンシャルGPS測位システムであつて、測位局は、複数の衛星からの電波を受信して自己の位置を測位するGPS測位手段と、測位に使用した衛星の番号を基準局に通知する送信手段と、基準局から送られてくる位置補正情報を受信する受信手段と、受信された位置補正情報を用いて測位値を補正する補正手段とを備え、基準局は、測位局から送られてきた衛星番号を受信する受信手段と、受信した衛星番号に対し、少なくとも1衛星が同一な衛星の組合せを用いて自己の位置を測位するGPS測位手段と、得られた測位値を自己の絶対位置と比較して位置補正情報を演算する演算手段と、演算した位置補正情報を測位局へ通知する送信手段とを備えることを特徴とするディファレンシャルGPS測位システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、GPS(Global Positioning System)を用いた測位システムに関し、更に詳しくは、測位局で測位した自己の位置を、基準局からの位置補正情報を用いて補正するディファレンシャルGPS測位システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】GPS測位システムは、周回軌道上に打ち上げられた複数の衛星からの電波を用いて自己の位置を測位するもので、既に人間、船舶、航空機、自動車等の各種移動体の現在位置の確認等に広く使用され始めている。しかしながら、移動体で測位される測位値には、種々の誤差が含まれる。この誤差を減少させるのがディファレンシャルGPS測位システムであり、固定側の基準局が誤差補正情報を演算して送信し、これを移動側の測位局が利用して自己の測位値を補正するものである。

【0003】従来のディファレンシャルGPS測位システムを図3により説明する。ディファレンシャルGPS測位システムは、測位局と基準局とからなる。基準局は、絶対位置が正確に分かっており、その絶対位置を(U, V, W)とする。

【0004】基準局は、GPS測位部51を有する。GPS測位部51は、4衛星からの情報を用いて自己(基準局)の位置を測位する。4衛星の番号を(S1, S2, S3, S4)とし、測位値を(u, v, w)とする。基準局の位置が測位されると、その測位値(u, v, w)が測位誤差演算部52に入力される。測位誤差演算部52は測位値(u, v, w)と基準局の絶対位置(U, V, W)を比較し、位置補正值( $\Delta u = u - U$ ,  $\Delta v = v - V$ ,  $\Delta w = w - W$ )を計算する。

【0005】基準局は、この計算を可視衛星(図3においては8個)の全ての組み合わせについて行う。そして、補正情報送出部53から、それらを位置補正情報

2

( $\Delta u$ ,  $\Delta v$ ,  $\Delta w$ , S1, S2, S3, S4)として測位局に送出する。

【0006】測位局は、GPS測位部54と補正情報受信部55を有する。GPS測位部54は、4衛星からの電波を受信して自己(測位局)の位置を測位する。4衛星の番号を(Sa, Sb, Sc, Sd)とし、測位値を(u', v', w')とする。また、補正情報受信部55は、補正情報送出部53からの位置補正情報( $\Delta u$ ,  $\Delta v$ ,  $\Delta w$ , S1, S2, S3, S4)を受信して、測位値補正演算部56に出力する。

【0007】測位局の位置が測位されると、その測位値および測位に用いた4衛星の番号(u', v', w', Sa, Sb, Sc, Sd)が測位値補正演算部56に入力される。測位値補正演算部56は、測位に用いた4衛星と同じ組み合わせの位置補正情報を、基準局から送られてくる位置補正情報のなかから選出し、その位置補正情報を用いて測位値(u', v', w')を補正し、測位結果(U', V', W')を出力する。

【0008】選出された位置補正情報における位置補正值を( $\Delta u = \Delta u_n$ ,  $\Delta v = \Delta v_n$ ,  $\Delta w = \Delta w_n$ )とすれば、出力される測位結果(U', V', W')は( $u' - \Delta u_n$ ,  $v' - \Delta v_n$ ,  $w' - \Delta w_n$ )となる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来のディファレンシャルGPS測位システムは、基準局で可視衛星の全ての組み合わせについて位置補正情報( $\Delta u$ ,  $\Delta v$ ,  $\Delta w$ , S1, S2, S3, S4)を演算する。この組み合わせは、可視衛星が8個の場合は70通りにもなる。このような膨大な組み合わせの位置補正情報( $\Delta u$ ,  $\Delta v$ ,  $\Delta w$ , S1, S2, S3, S4)が演算されることに起因して、基準局では以下のようないわゆる問題があった。

【0010】全ての位置補正值( $\Delta u$ ,  $\Delta v$ ,  $\Delta w$ )を計算するには多大の時間を要し、一定時間内に計算を終了するためには、多数の測位装置を用いて同時並行的に測位を行うことが必要となる。

【0011】伝送するデータ量が膨大であるため、全データを伝送する時間が長くなり、伝送時の誤りが増加する。また、一定時間内に伝送を終えるためには、高速の伝送方式が必要となる。

【0012】基準局での計算時間および伝送時間が長いため、基準局で測位を行ってから、測位局で測位値の補正を終えるまでに時間がかかり、測位局での測位結果(U', V', W')の精度を低下させる。

【0013】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、基準局での測位および位置補正情報の演算伝送を大幅に簡素化できるディファレンシャルGPS測位システムを提供することを目的とする。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明にかかるディファ

レンシャルGPS測位システムは、測位局で測位した自己の位置を、基準局からの位置補正情報を用いて補正するディファレンシャルGPS測位システムであって、測位局は、複数の衛星からの電波を受信して自己の位置を測位するGPS測位手段と、測位に使用した衛星の番号を基準局に通知する送信手段と、基準局から送られてくる位置補正情報を受信する受信手段と、受信された位置補正情報を用いて測位値を補正する補正手段とを備え、基準局は、測位局から送られてきた衛星番号を受信する受信手段と、受信した衛星番号に対し、少なくとも1衛星が同一な衛星の組合せを用いて自己の位置を測位するGPS測位手段と、得られた測位値を自己の絶対位置と比較して位置補正情報を演算する演算手段と、演算した位置補正情報を測位局へ通知する送信手段とを備えることを特徴としている。

## 【0015】

【作用】測位局で自己の位置が測位されると、その測位に使用した衛星の番号が基準局に通知される。衛星番号を通知された基準局は、その番号に対し、少なくとも1衛星が同一な衛星の組合せを用いて自己の位置を測位し、位置補正情報を演算して測位局に通知する。即ち、基準局は、ある1つの組合せの衛星についてのみ測位と位置補正情報の提供を行う。

## 【0016】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は本発明の一実施例を示すディファレンシャルGPS測位システムのブロック図である。

【0017】図1のディファレンシャルGPS測位システムは、測位局10と基準局20とで構成されている。

【0018】測位局10は、GPS測位部11、衛星番号送信部12、補正情報受信部13および測位値補正演算部14を有する。

【0019】GPS測位部11は、複数の衛星30からの電波を受信して自己の位置を測位し、その測位値を測位値補正演算部14に出力する。衛星番号送信部12は、測位に使用した衛星30の番号をGPS測位部11から受け取って発信する。補正情報受信部13は、基準局20から送られてくる位置補正情報を受信して測位値補正演算部14に出力する。測位値補正演算部14は、補正情報受信部13からの位置補正情報と所定の演算方法とを用いて、GPS測位部11からの測位値を補正し、その測位結果を出力する。

【0020】基準局20は、衛星番号受信部21、GPS測位部22、測位誤差演算部23および補正情報送信部24を有する。

【0021】衛星番号受信部21は、衛星番号送信部12が発信した衛星番号を受信してGPS測位部22に出力する。GPS測位部22は、衛星番号受信部21から受け取った番号の衛星30を使用して自己の位置を測位し、その測位値を測位誤差演算部23に出力する。測位

10

20

30

40

50

誤差演算部23は、GPS測位部22からの測位値と基準局20の絶対位置とを比較することにより、位置補正值を求めて補正情報送信部24に出力する。補正情報送信部24は、測位誤差演算部23からの位置補正值を位置補正情報として発信する。

【0022】今、測位局10のGPS測位部11が、8個の可視衛星30(A~H)のうちの(E, F, G, H)からの電波を用いて自己の位置を測位したとする。そうすると、その可視衛星(E, F, G, H)の番号の組み合わせ(Sa, Sb, Sc, Sd)が、衛星番号送信部12から基準局20へ通知される。また、自己の測位値(u', v', w')が測位値補正演算部14に入力される。

【0023】衛星番号の組み合わせ(Sa, Sb, Sc, Sd)が基準局20の衛星番号受信部21に受信されると、GPS測位部22で、その組み合わせ(Sa, Sb, Sc, Sd)の可視衛星(E, F, G, H)を使用して基準局20の位置が測位される。その測位値(u, v, w)は、測位誤差演算部23で、予め与えられている基準局20の絶対位置(U, V, W)と比較され、位置補正值( $\Delta u$ ,  $\Delta v$ ,  $\Delta w$ )が求められる。位置補正值( $\Delta u$ ,  $\Delta v$ ,  $\Delta w$ )は補正情報送信部24から位置補正情報として発信される。

【0024】位置補正情報( $\Delta u$ ,  $\Delta v$ ,  $\Delta w$ )が測位局10の補正情報受信部13に受信されると、測位値補正演算部14で、その位置補正情報( $\Delta u$ ,  $\Delta v$ ,  $\Delta w$ )を用いて、自己の測位値(u', v', w')が補正され、その測位結果(U', V', W')が出力される。出力される測位結果(U', V', W')は(u' -  $\Delta u$ , v' -  $\Delta v$ , w' -  $\Delta w$ )である。

【0025】このようなディファレンシャルGPS測位システムでは、測位局10が測位に使用した衛星の組み合わせが基準局20に通知され、基準局20はその組み合わせの衛星を使用して測位を行い、且つその衛星の組み合わせについての位置補正情報を演算する。即ち、基準局20は1組の衛星についてのみ測位と位置補正情報の演算送出を行う。そのため、基準局20では、測位装置が1つで済み、位置補正情報を計算する時間が大幅に短縮され、伝送するデータ量も大幅に少なくなる。

【0026】なお、上述の実施例は、測位局10から通知された番号の衛星30を使用して基準局20で測位を行っているが、通知された番号の衛星の一部あるいは通知された番号の衛星の一部及び他の衛星を使用して、基準局20で測位を行っても位置補正効果が得られる。また上述の実施例は、通知する衛星の個数を4衛星としているが、測位局の高度が既知である等の場合は、その衛星数を3衛星にしてもよい。

【0027】図2は本発明の他の実施例を基準局について示したブロック図である。図2のディファレンシャルGPS測位システムでは、基準局20のGPS測位部2

2が、可視衛星30の全てからの電波を常に受け、各衛星30からの情報を内部に記憶している。そして、衛星番号受信部21から衛星番号が入力されると、その番号の衛星についての記憶情報を用いて測位値( $u, v, w$ )を算出し、測位誤差演算部23にする。これによれば、基準局20内に予め衛星情報が収集されているので、衛星番号の入力から測位値の出力までの時間が一層短縮される。

【0028】なお、上述の実施例は、測位局10と基準局20の間の情報授受を無線で行っているが、電話回線やデータ回線等の有線で情報授受を行うこともできる。

【0029】

【発明の効果】以上、本発明にかかるディファレンシャルGPS測位システムによる場合には、基準局が、ある1つの組合せの衛星についてのみ測位と位置補正情報の提供を行うので、基準局では測位装置が1つで済み、一定時間内に処理を行わなければならない場合も、低速の演算装置を使用できる。また、伝送するデータ量が少ないので、データ伝送時の誤りが減り、低速の伝送方式の使用も可能になる。基準局での計算時間の短縮および伝送時間の短縮により、基準局では測位開始から測位結

果の出力までの時間が短縮され、測位結果の精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すディファレンシャルGPS測位システムのブロック図である。

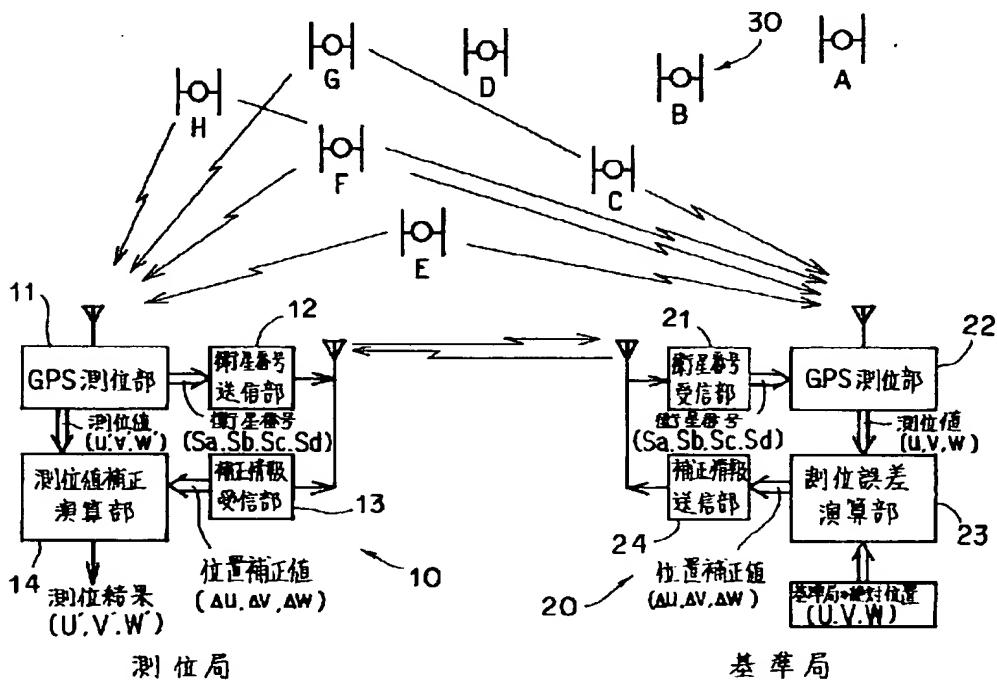
【図2】本発明の他の実施例を基準局について示したブロック図である。

【図3】従来のディファレンシャルGPS測位システムの構成を示すブロック図である。

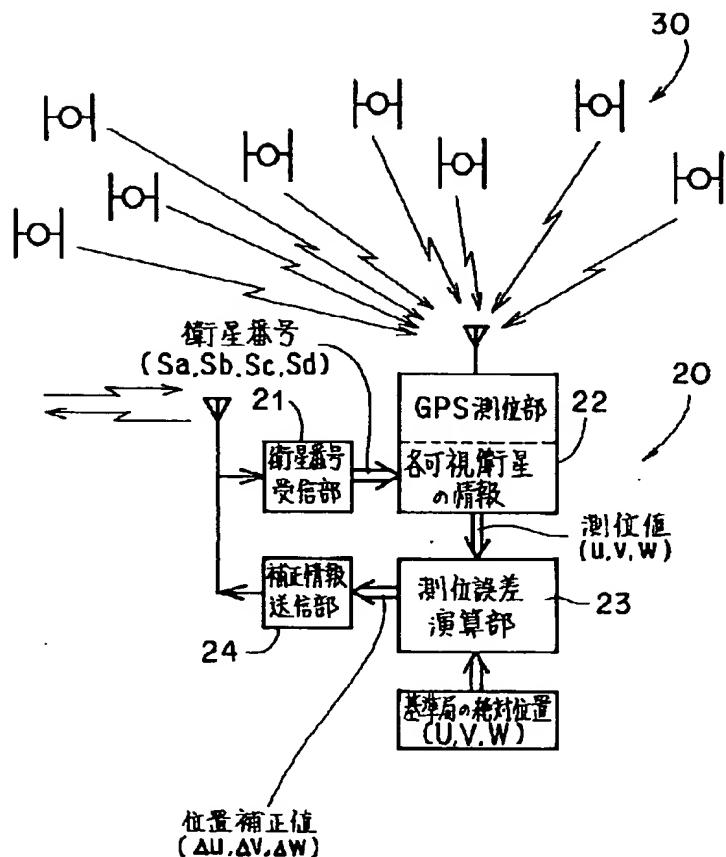
【符号の説明】

- |    |                   |
|----|-------------------|
| 10 | 測位局               |
| 11 | GPS測位部            |
| 12 | 衛星番号送信部           |
| 13 | 測位値補正演算部          |
| 14 | 測位結果( $U, V, W$ ) |
| 20 | 基準局               |
| 21 | 衛星番号受信部           |
| 22 | GPS測位部            |
| 23 | 測位誤差演算部           |
| 24 | 補正情報送信部           |
| 30 | 衛星                |

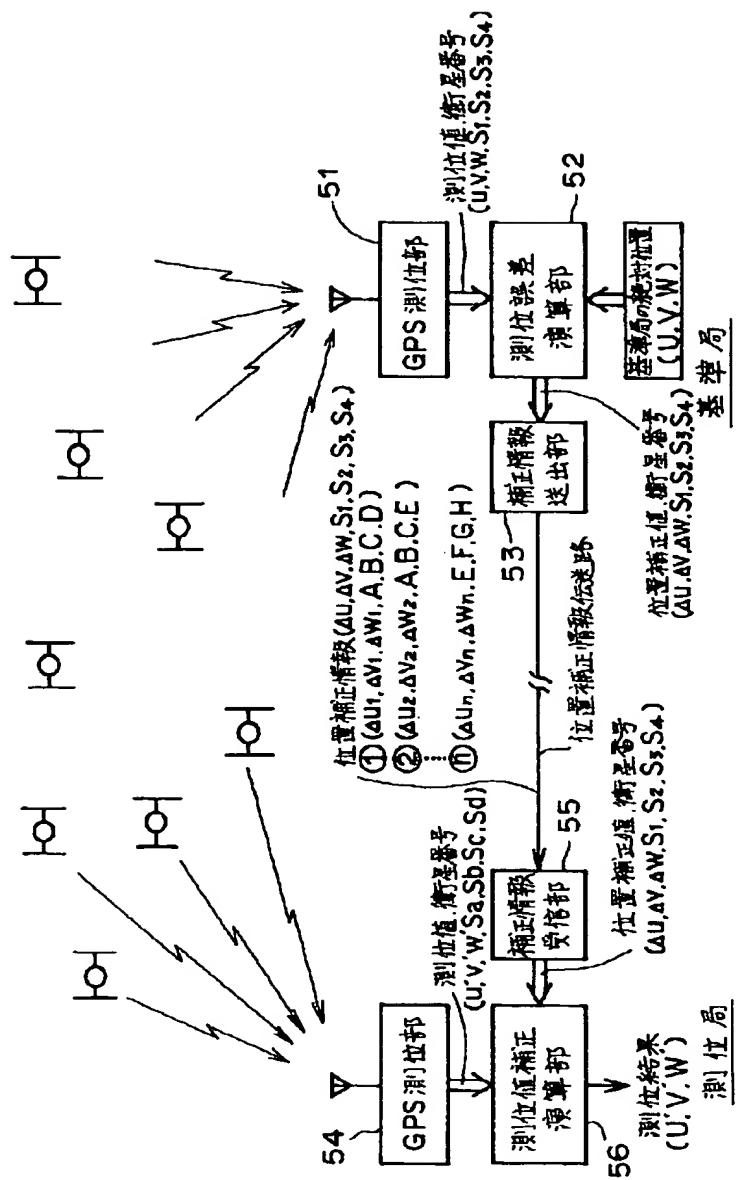
【図1】



【図2】



【四】



PAT-NO: JP406003431A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06003431 A  
TITLE: DIFFERENTIAL GPS POSITION MEASURING SYSTEM  
PUBN-DATE: January 11, 1994

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
SUZUOKI, YUSUKE  
MIYAZAKI, MASAO  
OTA, TOMOZO

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHARP CORP	N/A

APPL-NO: JP04184567

APPL-DATE: June 17, 1992

INT-CL (IPC): G01S005/14

US-CL-CURRENT: 342/352

## ABSTRACT:

PURPOSE: To facilitate position measurement at a reference station and calculation of position correction information in a differential GPS position measuring system for correcting a self position measured by a position measuring station based on position correction information transmitted from the reference station.

CONSTITUTION: A position measuring station 10 measures a self position using a plurality of satellites. It informs a reference station 20 of numbers of satellites used for measurement. The reference station 20 measures a self

position for the informed number by at least one satellite using the same combination of the satellites and calculates position correction information from the measured value and an absolute position of the reference station 20 to have it informed to the position measuring station 10. The station 10 corrects the measured position by means of the informed position correction information.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio